Miklucho-Maclay, N.
90.
5.5
Spongien.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIe SÉRIE
TOME XV, N° 3.

22 5195.5

ÜBER

EINIGE SCHWÄMME

DES NÖRDLICHEN STILLEN OCEANS UND DES EISMEERES,

WELCHE

IM ZOOLOGISCHEN MUSEUM DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN ST. PETERSBURG AUFGESTELLT SIND.

EIN BEITRAG ZUR MORPHOLOGIE UND VERBREITUNG DER SPONGIEN.

VON

N. Miklucho-Maclay.

Mit 2 Tafeln.

(Lu le 4 novembre 1869.)

ST.-PETERSBOURG, 1870

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg,
M. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff, Jacques Issakof et Tcherkessoff;

à Riga,
M. N. Kymmel;

à Leipzig,
M. Léopold Voss.

Prix: 40 Kop. = 13 Ngr.

MBL/WHOI
0 0301 0066280 5

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

NOT SUBJECT

QL
373.7
.M5

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE
TOME XV, N° 3.

E. L. Mark

ÜBER

EINIGE SCHWÄMME
DES NÖRDLICHEN STILLEN OCEANS UND DES EISMEERES,

WELCHE

IM ZOOLOGISCHEN MUSEUM DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
IN ST. PETERSBURG AUFGESTELLT SIND.

EIN BEITRAG ZUR MORPHOLOGIE UND VERBREITUNG DER SPONGIEN.

VON

N. Miklucho-Maclay.

Mit 2 Tafeln.

(*Lu le 4 novembre 1869*)

ST.-PETERSBOURG, 1870.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg.
M. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff,
Jacques Issakof et Tcherkessoff;

à Riga,
M. N. Kymmel;

à Leipzig,
M. Léopold Voss.

Prix: 40 Kop. = 13 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.
Janvier 1870. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

Das zoologische Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg besitzt eine interessante Spongiensammlung, die mir durch die Güte des Directors des zoologischen Museum's, Hrn Akademiker v. Brandt, im Herbst dieses Jahres zuGebote stand. Diese Sammlung stammt hauptsächlich aus den Nord- und nordöstlichen Meeren Russlands und wurde durch verschiedene wissenschaftliche Expeditionen zusammengebracht. Die Exemplare aus dem Polarmeere sind durch die Herren Akademiker K. E. v. Baer und Th. v. Middendorff während ihrer Reisen in Lappland gesammelt worden und tragen durchgehend die Etiquette «Mare glaciale, 1840» ohne weitere Bestimmung des Fundortes. Besonders reichhaltig ist das Material aus den nordöstlichen Meeren Asiens, welches theils durch Herrn v. Middendorff, der die südlichen Theile des Ochotskischen Meeres in der Nähe der Schantarschen Inseln im Jahre 1844 besuchte[1]), theils durch Herrn E. Wosnessensky, Conservator am zoologischen Museum, der fast acht Jahre (1840—1848) an den nördlichen Küsten des stillen Oceans zubrachte[2]), gesammelt und mit genauer Angabe des Fundortes nach St. Petersburg gebracht worden.

Die Grösse des Materials, die Mannigfaltigkeit der Formen, so wie die genaue Angabe des Fundortes bestimmten mich, diese Sammlung zu untersuchen, was mir mit der grössten Liberalität vom Herrn Director v. Brandt gestattet wurde, wofür ich ihm somit öffentlich meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Vieles verdanke ich ebenfalls der stets bereitwilligen Zuvorkommenheit des Herrn Dr. Alex. Brandt und des Herrn Conservators des Musenms E. Wosnessenski, wofür ich den beiden Herren innigst danke.

---

1) Путешествіе на Сѣверъ и Востокъ Сибири А. Миддендорфа. Часть I. Отд. I. стр. 22.

2) Herr E. G. Wosnessenski erreichte die Insel Sitcha im Mai 1840, bereiste die Küsten Californiens, die Inseln: Kadjak, Afongak, die Pribilowi und Aleutische Inselgruppe, und gelangte in die Behringsstrasse bis zum Golf Kotzebue. Im Jahre 1844 besuchte er die Kurilen, von den Inseln Schumschu und Paramuschir bis zur Insel

Obgleich ich aus eigener mehrfachen Erfahrung sehr gut weiss, wie viele Umstände berücksichtigt werden müssen, wenn man eine Museums-Sammlung wissenschaftlich verwerthen will und wie kritisch die Resultate geprüft werden müssen, so habe ich mich doch zu dieser Arbeit entschlossen. Der Grund dazu lag darin, dass ich diese an Individuen sehr reiche, locale Sammlung, die aus so fernen und schwer zu erreichenden Gegenden stammt, nicht brach liegen lassen wollte. Es schien mir von Interesse, gerade jetzt diese nördliche Schwammfauna des stillen Oceans zu untersuchen, wo die der nördlichen Breiten des Atlantischen Oceans durch die Arbeiten Oscar Schmidt's, die ich zu meinem grossen Bedauern mir noch nicht verschaffen konnte, bekannt wird.

Ebenfalls schien es mir, dass ich durch manche Voruntersuchungen eine solche Arbeit unternehmen könne, ohne mich bloss auf Spiculabeschreibung und Erfindung neuer Namen zu beschränken. Da ich schon mehrfach Gelegenheit hatte, grössere Schwammsammlungen in verschiedenen europäischen Museen zu untersuchen, schien es mir schon früher wünschenswerth, einen Maassstab zu gewinnen, in wiefern man nach Museum-Schwammexemplaren, die meistens in trockenem Zustande aufbewahrt werden, über die Organisationsverhältnisse der lebenden Thiere urtheilen kann. Zu diesem Zweck habe ich während meines Aufenthalts am Meeresufer parallel, lebende und getrocknete Exemplare desselben Schwammes untersucht und bin zur Ueberzeugung gekommen, dass man, abgesehen von den feineren histologischen Structurverhältnissen, durch die Untersuchung eines getrockneten Schwammes ein ziemlich klares und werthvolles Bild über die Einrichtungen des Wassergefässsystems und die Anordnung und Structur des Gerüstes gewinnen kann. In wiefern dies richtig ist, kann die beigelegte Abbildung (Fig. 20.) zeigen, die unter *A* einen horizontalen Schnitt eines lebenden Hornschwammes mit sämmtlichen Weichtheilen, schematisch, unter *B* aber einen ähnlichen zeigt, wovon, nach Entfernung der Weichtheile durch Kochen in einer Kalilösung, bloss das Horngerüst erhalten ist. Solche Versuche, an den verschiedensten Kieselschwämmen, habe ich massenhaft vorgenommen. Quer- und Längsschnitte lebender Schwämme wurden besonders auf die Gastrovascularverhältnisse untersucht und abgebildet, und dann dieselben Schnitte, nach Entfernung der Weichtheile, durch Auskochen oder

---

Urup. Von dort, auf der Rückreise nach Sitcha, berührte er Petropawlowsk, die Behringsinsel und zum zweiten Male die Aleuten, die Inseln: Attu, Atcha, Unalaschka. Später (1845) bereiste er wieder das Ochotskische Meer, wo er in Ajan bis zum Juli 1846 lebte. Vor seiner Rückreise 1848 nach Europa, besuchte er nochmals Kamtschatka, reiste die Küste entlang von dem Fluss Kamtschatka bis zur Penshinski-Bucht. Während eines so langen Aufenthaltes und mehrfacher Reisen konnte man ein enormes Material zusammenbringen, was Herr Wosnessenski auch that, obgleich es durchaus nicht niedere Thiere waren, die er sammeln sollte. Nach mündlicher Mittheilung weiss ich, dass er die Schwämme, die er doch in beträchtlicher Anzahl nach St. Petersburg brachte, nebenbei, wenn die Zeit es ihm erlaubte, sammelte, oft hatte er durchaus keine Gelegenheit dazu, indem er nur sehr kurze Zeit an den Küsten mancher Inseln zubrachte. Die Schwämme sammelte Herr Wosnessenski nur auf unbedeutenden Tiefen oder am Strande von der Fluth zurückgelassene. Aus dieser Bemerkung sieht man, dass die Schwammsammlung des Museums, obwohl ziemlich reich, durchaus keinen Anspruch an Vollständigkeit machen darf. Herr Wosnessenski schilderte mir besonders reich die Kurilen im Verhältniss zu der Fauna der Aleutischen Kette, den Küsten Kamtschatka's und dem frühern Russischen Amerika.

Fäulniss, mit den erstern verglichen. Das Resultat dieser Versuche erwies, dass die Skeletbildung und ihre Anordnung aufs innigste mit den Gastrovascular-Verhältnissen zusammenhängt und sogar ein aproximatives Bild der Anordnung der Hohlräume des Schwammes geben kann[1]). Dieser Umstand hat eine practische Bedeutung, insofern die grösseren Schwammsammlungen, wie z. B. im Jardin des Plantes, welche hauptsächlich aus trocken conservirten Schwämmen bestehen, noch wissenschaftlich verwerthet werden können. Dasselbe gilt auch für fossile Formen, da doch meistens bloss die consistenteren Theile, besonders aber das Skelet, erhalten bleiben.

Meine Arbeit war mir wesentlich auch dadurch erleichtert, dass ich auf meinen Reisen die verschiedensten Schwammformen in den verschiedensten Meeren (im Atlantischen Ocean, Mittelländischen Meere, im Rothen und Schwarzen Meere) lebend beobachtet und untersucht habe. Auch muss ich hinzufügen, dass die Schwämme der Sammlung, die ich untersuchte, sich in einem verhältnissmässig guten Zustande befinden, obwohl sie vor etwa 30 Jahren gesammelt worden sind.

Bevor ich zur Besprechung der mannigfaltigen Formen der Sammlung übergehe, scheint es mir von Nutzen, noch Einiges über die wichtigste Einrichtung der Organisation der Schwämme, das Gastrovascular-System einzuschalten. Meine Ansichten über dasselbe und seine Beziehungen zu dem der höheren Coelenteraten habe ich schon bei einer anderen Gelegenheit mitgetheilt[2]). Die weiteren Untersuchungen über diese Verhältnisse werde ich nächstens ausführlich in dem zweiten Abschnitt meiner Beiträge behandeln.

Hier will ich blos einige Resultate dieser Untersuchungen mittheilen. Durch Beobachtungen lebender Formen im Mittel- und Rothen Meer, so wie durch directe Versuche und Untersuchungen ihrer Organisation, bin ich zum Schluss gekommen, dass die Poren der Schwämme nicht bloss eine physiologisch gleichartige Function mit den Mundöffnungen (Oscula) besitzen, sondern auch den Osculis morphologisch gleichartige Bildungen repräsentiren, d. h. die Poren der Schwämme sind den Osculis homotyp[3]) und die letzteren (Oscula) entstehen bei einigen Schwämmen durch Vereinigung der ersten (Poren), oder durch die Ausbildung einer Pore. Diese Centralisation führt allmählich zur Bildung einer verdauenden Cavität, die aber auch auf eine andere Weise entstehen kann.

Wie einfach diese Sätze auch scheinen, so sind sie doch von fundamentaler Bedeutung für das Verständniss der Organisation der Schwämme, namentlich ihres Gastrovascular-Ap-

---

1) So viel ich weiss, sind diese Beziehungen, die sich von selber verstehen, von den Autoren fast gar nicht, oder nur flüchtig berührt. Theilweise liegt der Grund dazu auch in einer ganz anderen Auffassung des Wassergefässsystems der Schwämme, nach welcher die Bedeutung des Gastrovascular-Apparates weit hinter der Form der Skelettheile zurücktrat.

2) N. M. Maclay. Beiträge zur Kenntniss der Spongien. I. — Jenaische Zeitschr. für Medicin und Naturwissenschaft. Bd. IV. 1868.

3) Unter Homotypie ist Homologie der Theile desselben Organismus oder allgemeine Homologie zu verstehen.

parates, der Anordnung ihres Skelets und für die richtige Würdigung ihrer mannigfaltigen Formverschiedenheiten. Dieser Satz, der eine wesentliche Verschiedenheit des Gastrovascular-Apparates der Schwämme von dem der übrigen Coelenteraten ausspricht, hindert aber keineswegs die Annahme einer Homologie; der ganze Differenzirungsvorgang des Gastrovascular-Apparates wird vielmehr dadurch vervollständigt und erläutert. Auf alle diese Fragen hoffe ich nächstens zurück zu kommen und gehe jetzt zur Sache über. Hier schien es mir aber nothwendig, diese Resultate mitzutheilen, um meine folgenden Auseinandersetzungen verständlich zu machen [1]).

In der Sammlung der Nordost-Asiatischen Schwämme nehmen die Halichondrien die erste Reihe ein. Darunter ist ein Schwamm wegen der Mannigfaltigkeit seiner Formen, besonders hervorzuheben. Ich etablire für ihn das neue Genus *Veluspa* [2]) und nenne ihn:

1. Veluspa polymorpha Mcl. (Taf. I. Fig. 1—18.)

Eine kurze Diagnose dieses Schwammes lässt sich beim gegenwärtigen Standpunkte der Schwammsystematik kaum geben; ich verweise daher auf die speciellere Beschreibung und die Abbildungen. Die Variationen der Form, so wie des gröberen und feineren Baues der Veluspa sind so beträchtlich, dass der Schwamm ähnlich meiner Guancha blancha, mehreren Gattungen der jetzigen Systeme entsprechen könnte, und wahrscheinlich wie diese, sogar in verschiedene «Ordnungen» [3]) gestellt werden wird. Ttrotzdem lässt sich die Zusammengehörigkeit aller seiner Formen von Schritt zu Schritt verfolgen. Es wäre unrationell, was zusammengehört, zu trennen und desshalb habe ich alle Varietäten unter einem Namen vereinigt. Der Schwamm kommt in den nördlichen Theilen des stillen Oceans vor, sowohl an der amerikanischen, als auch an der asiatischen Küste und an den verschiedenen Inselgruppen, sowohl in der hohen See, wie auch an der Mündung von Flüssen. Ich fange mit der Beschreibung der einzelnen Formabweichungen an und gehe später zum Skelet und Gastrovascularapparat über.

---

1) Aus dem Vorhergehenden ist es ersichtlich, dass nach meiner Auffassung die Poren, Oscula, den Mundöffnungen morphologisch gleichartige Bildungen darstellen. Der Bequemlichkeit und Kürze halber lasse ich die alte Nomenclatur bestehen; möchte aber für die Einmündungen der Verdauungscanäle in einander oder in die verdauende Cavität (die weiter nichts als ein erweiterter Verdauungscanal ist) den Namen innere Poren vorschlagen (Fig. 19).

2) Die Veluspa polymorpha gehört im Systeme Osc. Schmidt's zu der Gattung Reniera — meine als Var. aufgestellten Gruppen, entsprechen den Species des Autors; im Grunde, wie mir scheint, ist der Unterschied aber kein wesentlicher, da Osc. Schmidt ebenfalls die Umwandlung der Formen annimmt. — Osc. Schmidt Spongien der Küste von Algier. p. 40.

3) E. Häckel. Prodromus eines Systems der Kalkschwämme. Jenaische Zeitschrift Bd. V. Heft 2. p. 236 und folg.

1. Var. gracilis. (Fig. 1. und 2.)

Ziemlich dünne, wenig anastomosirende, langgestreckte Aeste vereinigen sich zu verschiedenen grossen Bündeln. Die Oscula sind reihenweise angeordnet an den nach aussen gewandten Flächen der Aeste, sind von verschiedener Grösse und an den älteren Exemplaren viel deutlicher und verhältnissmässig zahlreicher, als an den jüngeren Exemplaren. Die Oscula liegen zuweilen auf Papillen. Das Skelet, welches eine von der Basis ausstrahlende Anordnung besitzt, besteht aus Kieselspicula, die mit einer höchst geringen Hornsubstanz zu einem ziemlich dichten und gleichartigen Maschenwerk verbunden sind. Die einfachen Spicula sind an beiden Enden bald zugespitzt, bald stumpf; aber die Zuspitzung ist durchaus keine gleichartige an den beiden Enden. Die verbindende Hornsubstanz vereinigt bloss die Enden der Spicula, der Körper der Spicula bleibt frei. Wenn man die einzelnen Aeste beim durchscheinenden Lichte betrachtet, so sieht man fadenartige Bildungen, die in verschiedener Anzahl, sich nach oben verdünnend, das Gerüst durchziehen. Dieses Gebilde, welches man aus der übrigen Masse leicht ausreissen kann, unter dem Mikroskop betrachtet, zeigt sich nur insofern von den übrigen Gerüst verschieden, als es aus dickeren Zügen mehrerer Spicula, die ganz in reichere Hornmasse eingebettet liegen, besteht. (Fig. 22, 4.) Diese Bildungen, die ich Verstärkungszüge nenne, erlangen bei den anderen Formen eine weitere Ausbildung. Diese Var. kommt, wie es scheint vorzugsweise im Brackwasser, oder im Wasser mit wenig Salzgehalt vor. Sie ist von v. Middendorff an den Mündungen der Flüsse Ud und Dshuktschandran gesammelt. Einzelne Exemplare scheinen auch in der Nähe der Küsten, im Ochotskischen Meere vorzukommen.

2. Var. digitata. (Fig. 3. und 4.)

Von der vorhergehenden bloss durch Grösse und durch grössere Hornabsonderung verschieden. Die Skeletanordnung[1]) ist eine ähnliche wie in der ersten Var. Auch die Oscula sind, wie dort, reihenweise gruppirt. Die *var. digitata* hat, wie es scheint, einen grossen Verbreitungsbezirk und wurde an der Mündung des Flusses Aldoma, auf den Inseln Unalaschka, Atchas und auf den Bären (Медвѣжіе)- Inseln von Wosnessenski gesammelt. Zu derselben Varietät gehörige Exemplare wurden von v. Baer und v. Middendorff 1840 im Mare Glaciale gefischt. Ebenfalls hat Herr Akademiker v. Ruprecht Bruchstücke dieses Schwammes bei Semja (40 Werst von Mesen) und an den Küsten Kalguëff's gefunden.

3. Var. arctica. (Fig. 11.)

Unterscheidet sich von der vorhergehenden bloss durch eine massivere Form und ein noch derberes Gerüste. Wo sich diese Form entwickelt, konnte ich nicht bestimmen, die Exemplare, die eine Fusshöhe und mehr erreichen, trugen die Etiquette «mare glaciale Baer, Middendorff, 1840». Es finden sich auch in der alten Sammlung, die aus

1) Ich spreche von der groben, mit blossem Auge sichtbaren Skeletanordnung.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY U.S.A.

der frühern Kunstkammer[1]) stammt, einige Exemplare dieser Varietät, deren Fundort nicht angegeben ist.

Diese Varietät zeigt solche Verwachsungen der Aeste, dass sie die Gestalt eines dicken Blattes annimmt. Die Eigenthümlichkeit dieser Form drückt sich dadurch aus, dass nur die eine (untere) Seite zahlreiche, sehr grosse, meist in Reihen angeordnete Oscula besitzt, während die andere (obere) Fläche keine oder nur spärliche Oscula zeigt.

4. Var. repens. (Fig. 6.)

Von der Varietät 2 sehr wenig verschieden; sie unterscheidet sich bloss dadurch, dass die Aeste, statt in die Höhe und Länge zu wachsen, sich auf den Boden legen, so dass die Oscula sich besonders an der oberen Fläche entwickeln. Einige Exemplare dieser Varietät, wenn sie noch als ganz junge Exemplare zu einer Gruppe verwachsen, bilden fächerförmige Gestalten (Fig. 7.), deren Oscula sich vorzugsweise an dem oberen Rande entwickeln und zu der folgenden Var. führen.

Fundorte: Malminskie Inseln, Wosnessenski, Bären-Inseln und Ochotskisches Meer, v. Middendorff.

5. Var. gyriformis. (Fig. 9. und 10.)

Sie entsteht aus der vorherbeschriebenen Fächerform dadurch, dass die einzelnen Aeste mit ihren Osculis sich nicht in einer, sondern in verschiedenen Ebenen entwickeln und verwachsen.

Fundort: Insel Atcha. Wosnessenski.

6. Var. cribrosa. (Fig. 12. und 13.)

Eine andere Differenzirungsreihe beginnt mit einem sehr niedlichen Schwamme, der an der südlichen Küste des Ochotskischen Meeres vorkommt. Dieser Schwamm erinnert durch seine Gestalt an die Form A. der Guancha. Die einzelnen Schwammkörper zeigen am oberen Ende mehrere Oscula oder Siebe verschieden grosser Oscula, die bei den einzelnen Individuen dieser Var. sehr regelmässig angeordnet sind. (Fig. 12.) Die Oscula besitzen einen, auch mit blossem Auge sichtbaren, Saum der aus einem Kranze langer Spicula besteht.

Die meisten Schwammkörper sind walzenförmig, rund, einzelne sind platt gedrückt, und das obere Ende bildet dann eine längliche Platte, welche von zahlreichen, verschieden grossen Osculis durchbrochen ist. (Fig. 13.) Die lang gestreckten Körper dieser Var. zeigen einzelne, über einander liegende, Abschnitte, die durch Einschnürungen abgetheilt sind. (Metameren Haeckel's)[2]). Diese Bildungen, die bei dieser Var. sehr ausgeprägt sind (Fig. 13.),

1) Очеркъ Исторіи Музеевъ Императорской Академіи Наукъ. 1865. p. 3.

2) E. Haeckel. Generelle Morphologie. Bd. I.

kommen besonders häufig bei fossilen Schwämmen vor, finden sich aber nicht bloss bei diesen, sondern, auch bei vielen lebenden[1]). Meistens sitzen mehrere dieser Schwämme auf einem gemeinsamen, oder auf ein paar Stielen. Man sieht an einzelnen Stielen Knospen (Fig. 12.) ganz ohne Oscula und junge Exemplare mit einem kaum bemerkbaren Sieb gleich grosser Oscula, die sich in diesem Zustande kaum von den übrigen Poren unterscheiden. Die einzelnen Körper dieser Var. haben eine grosse Neigung zum Verwachsen. So entstehen bald die verschiedensten Combinationen, die, wenn auch fast an einem gemeinsamen Stiele sitzend, die verschiedensten Stufen von Verwachsung und in Folge davon ganz allmähliche Abänderungen zeigen. (Fig. 14.) Wenn die einzelnen Schwämmkörper in einer Ebene verwachsen, so entsteht die nächstfolgende Varietät.

Fundorte: Der Golf Ajan nebst anderen Theilen des Ochotskischen Meeres, die Mündungen der Flüsse Ud und Dshuktschandran. Wosnessenski, v. Middendorff.

7. Var. flabelliformis. (Fig. 15.)

An ihrem Rande ist noch die Osculaplatte vorhanden; wird aber immer rudimentärer, bis sie endlich bei den meisten fast ganz verschwindet, sich rückbildet. Bei einigen Exemplaren dieser Fächerform entwickeln sich aber einzelne Oscula ganz besonders (Fig. 8. und Fig. 14. B.), und wir bekommen Anknüpfungspunkte an die Form 4. und 5. (Fig. 6, 7, 9.) Das Museum besitzt eine grosse Anzahl sehr schöner Exemplare dieser und der vorhergehenden Varietät.

Fundort: Der südliche Theil des Ochotskischen Meeres, von Middendorff und Wosnessenski.

8. Var. infundibuliformis. (Fig. 16.)

Durch ein bedeutenderes Wachsthum in die Breite kommt es sehr leicht, dass die lateralen Ränder sich berühren und zusammenwachsen; so entsteht die Trichter-Form. Man kann oft die Verwachsungsstelle noch deutlich sehen; sehr oft ragt ein Theil des einen Randes weit über die Verwachsungstelle hinaus, oder man findet eine längliche Verdickung, die der Verwachsung entspricht. Da dieser Schwamm, wie jeder andere, an beliebigen Stellen Knospen treiben kann, so wird die Aushöhlung des Trichters, durch die von den Seiten hervorsprossenden und verwachsenden Knospen in kanalartige Ausbuchtungen getheilt. Diese Kanäle sind functionell den verdauenden Cavitäten gleichzustellen, morphologisch aber etwas total Verschiedenes.

Diese Var. kann eine sehr beträchtliche Grösse (über 1 Fuss Länge) erlangen. Die oberen Ränder, die ziemlich dünn sind, zerreisen leicht; durch die Brandung und den Wel-

---

1) Im Museum des Jardin de Plantes finden sich mehrere Schwämme aus Neu-Holland, mit sehr schön ausgeprägten Metameren.

lenschlag werden Stücke abgerissen und fortgetragen. So fanden sich bedeutende Stücke dieser Form als platte Scheiben mit sehr unregelmässigen Conturen im Eismeere, sogar an den Küsten von Lappland [1]).

Diese Scheiben, die wahrscheinlich auch lebensfähig sind, kann man als

9. Var. foliacea

anführen. Ihre Structur ist eine ganz ähnliche, wie die der Wandungen der vorher beschriebenen Form. Die letzteren drei Var., die meist aus den südlichen Theilen des Ochotskischen Meeres gebracht sind, finden sich, wie schon erwähnt, auch im Polarmeere. Es sind Stücke der Var. 8. und 9., von Baer und v. Middendorff aus dem «Mare Glaciale» mitgebracht; auch hat Ruprecht einige Fetzen der *Var. foliacea* an den Küsten Kolguëff's gesammelt. Sie sind ins Polarmeer, warscheinlich durch Strömungen aus wärmeren Regionen, gebracht worden.

10. Var. tubulosa. (Fig. 18.)

Diese Var. kann, wie mir scheint, auf verschiedene Weise entstehen; entweder durch weitere Ausbildung mehrerer echter verdauender Cavitäten, aus der *var. flabelliformis* (Fig. 8., Fig. 14. B.), oder es kann, wie schon erwähnt, die *Var. infundibuliformis* durch secundäre Knospenbildung und Verwachsung diese Var. hervorbringen.

Fundorte: Die Inseln: Kadjack, Ugak, Afongak, Atta. Wosnessenski.

11. Var. baicalensis (Spongia baicalensis der Autoren).

Eine der Veluspa sehr nahe stehende Form ist die interessante *Spongia Baikalensis* (Fig. 6.) die schon mehrfach, von Gmelin, Georgi, Pallas [2]), v. Middendorff [3]) und andren Reisenden beschrieben und abgebildet worden ist. Sie findet sich durch zahlreiche Exemplare im Museum der Akademie vertreten. Da ich sie bloss nach diesen trocknen Exemplaren kenne, so habe ich nur weniges zur Beschreibung der genannten Autoren hinzuzufügen. Schon Pallas spricht vom Gerüst und seiner Anordnung, v. Middendorff beschreibt das «Maschengewebe» und die «sternförmigen Mündungen».

Der Baikalschwamm, der in beträchtlichen Tiefen im Baikal vorkommt, erreicht die Länge von 1 Fuss und mehr und ist sehr verschieden gestaltet. Bald kommt er als dünne, wenig

---

1) Ob die Veluspa polymorpha auch im Eismeere vorkommt, darüber besitzen wir noch keine sichere Nachricht, da die erwähnten Bruchstücke dieser und anderer Var., die v. Baer, v. Middendorff und Ruprecht an den Ufern des Eismeeres gefunden worden sind, durch Strömungen dahin gebracht sein konnten. Wir kennen Strömungen, die diese Schwämme aus dem nördlichen Stillen Ocean durch die Behringsstrasse, an die Nordküsten Sibiriens, von Osten nach Westen, bringen könnten (A. Mühry, System des Meeresströmungen. Petermanns Geograph. Mittheil. 1867. p. 61.).

2) Pallas, Reise durch verschiedene Provinzen des russichen Reichs. 3. Theil. 1772—1773. p. 710.

3) v. Middendorff, Sibirische Reise. Band 4. Th. 2. Lief. 1. 1867. p. 1065.

anastomosidrende Aeste, bald als fingerförmige, durch Einschnürungen gegliederte Auswüchse, bald als breite Gebilde vor. Von dem Süsswasserschwamm (Spongilla) unterscheidet sich der Baikalschwamm durch eine viel bedeutendere Hornabsonderung die durchaus nicht der der *Var. digitata* nachsteht (Fig. 22. 5.), nur die Spicula der *Spongia Baikalensis* zeigen eine höckerige Oberfläche, was bei den *Veluspa-Spicula* nicht vorkommt.

Diese äusserst nahe Beziehung des Baikalsüsswasserschwammes zu den Schwämmen des nördlichen Stillen Oceans scheint mir von Interesse zu sein, indem sie bei der Lösung der Hypothese Humbold's[1]) über die frühere Existenz eines Binnenmeeres in Asien, das mit dem Ocean in Verbindung stand, zu berücksichtigen sein dürfte[2]).

Nachdem ich die verschiedenen Var. der *Veluspa polymorpha*, deren Zahl man verdoppeln könnte, beschrieben, will ich noch hinzufügen, dass ich bloss der Bequemlichkeit halber die einzelnen Formen als Var. aufgestellt habe. In der Sammlung finden sich alle möglichen Uebergänge von einer Var. zu der Anderen. Die Gastrovascularverhältnisse, so wie die Skeletbildung deuten, wie wir sehen werden, ebenfalls auf die Zusammengehörigkeit der verschiedenen Varietäten. Diese Zusammengehörigkeit, die mir ganz zweifelsohne erscheint, muss ich jedoch hier, da ich die Schwammsammlung nicht an Ort und Stelle lebend untersuchte, bloss als eine höchst wahrscheinliche Hypothese hinstellen.

Skelet der Veluspa polymorpha Mcl. (Fig. 22.)

Das Skelet der Veluspa zeigt ein sehr verschiedenartiges Verhalten. Die einfachen Spicula erscheinen in den verschiedensten Variationen, von sehr verschiedener Länge; auch ihre Enden sind sehr verschieden zugespitzt. Die verbindende Substanz findet sich bei einigen Exemplaren sehr spärlich, während sie bei den anderen reichlich abgesondert erscheint. Obwohl die Form der Spicula von Osc. Schmidt als «Leitstern» bei der Classification der Schwämme betrachtet[3]) und der Grad ihrer Zuspitzung als Unterscheidungsmerkmal der Arten angewandt wird[4]), so kann ich dennoch diese Ansicht nicht theilen. Ich habe mich mehrfach überzeugen können, dass die Grösse und Zuspitzung der Enden der Spicula eine sehr schwankende ist. Nicht bloss an verschiedenen Indi-

1) A. Humbold. Asie Centrale II. p. 270.

2) In vielen Gewässern Russlands, in verschiedenen Teichen und Seen Südrusslands besonders, findet sich in grossen Massen die Spongilla. Es wäre interessant, diese Varietäten der Spongilla und ihre Verbreitungsbezirke nähern zu kennen, deshalb möchte ich Alle. die sich für die Fauna Russland's interessiren, bitten, Exemplare des Süsswasserschwammes (Волгка) in Spiritus oder sogar trocken, aber mit genauer Angabe des Fundortes, nach St. Petersburg ins Zoolog. Museum der Akad. der Wissenschaften zu senden.

3) Osc. Schmidt. Zweites Supplement der Spongien des Adriatischen Meeres. 1866. p. 21.

4) Tabellen zur leichteren Bestimmung der Gattungen und Arten. — Siehe Reniera, p. 83. Spongien des Adriatischen Meeres. v. Osc. Schmidt

viduen derselben Art, sondern an verschiedenen Stellen des Körpers eines Schwammes, ja oft an demselben Präparat kann man zuweilen an beiden Seiten stumpfe, oder zugespitzte, oder an einem Ende abgestumpfte, am anderen spitz endende Spiculae sehen; und ich kann deswegen keineswegs diese Verhältnisse als constante Unterscheidungsmerkmale betrachten[1]) und auf Grund dessen Systeme bauen. Dasselbe kann man auch von der Menge der Hornabsonderung bei den Halichondrien sagen. Die verschiedenen Exemplare einer Species aus verschiedenen Gegenden, ja die Entwickelungsstufen eines und desselben Schwammes in derselben Localität zeigen alle möglichen Grade und Abstufungen der Hornabsonderung[2]), so

---

1) Selbst von Osc. Schmidt wird diese Variabilität der Spicula anerkannt. Spongien der Küste von Algier, 1868, p. 39.

2) Als ein hierher passendes Beispiel, will ich eine Beobachtung, die ich 1866 auf der Insel Lanzarote gemacht habe, anführen. Im Becken von Porto-Naos (Arrecife) fand ich eine sehr schöne, violette Halichondrie, die am besten, wie es sich erwies, zu der sehr mannigfaltigen Gattung Reniera Osc. Schmidt passte. Das Gerüst dieses grossen Exemplares war sehr derb und gelblich gefärbt und, wenn nicht an einzelnen Stellen Spicula, die aber erst beim Kochen in Kalilösung deutlich wurden, unterschiedbar gewesen wären, so hätte man dasselbe als einem ächten Hornschwamm gehörig ansehen können. Dieser Schwamm zeigte eine beträchtliche Form- und Grösse-Verschiedenheit. Ein Paar Wochen später fand ich einen anderen, sehr niedlichen Schwamm, der kaum 3 mm. hoch war und eine, 1 Cm. im Durchmesser betragende, Kuppe bildete. Dieser Schwamm hatte eine gelblich-braune Farbe. Der mikroskopische Befund ergab einfache Kieselspicula, die scheinbar ganz lose im hellen Parenchym lagen. Bei sorgfältiger Untersuchung jedoch fand sich, dass da, wo einzelne Spicula sich kreuzten, dieselben durch eine klebrige Masse verbunden waren, so dass die Spicula sich, ohne die Masse zu zerstören, in allen Richtungen bewegen konnten; diese verbindende Masse wurde durch Carminlösung intensiv gefärbt und ergab sich als Protoplasma. Bei weitem die meisten Spicula, die von sehr verschiedener Länge waren, lagen frei und nicht verbunden. Dieser Umstand, dass die Spicula der Halichondrien anfangs frei vorkommen, ist auch von Max Müller (Archiv für mikroskop. Anatomie, Bd. I.) beobachtet worden. Die verbindende Substanz war glasshell und die Contouren traten nach Behandlung mit Carmin deutlich hervor. Die Nadeln der unteren Schichten zeigten eine öftere und eine bedeutendere Verbindung als die oberflächlicheren, wo man zwei, drei Präparate machen konnte, ohne eine Verbindung wahrzunehmen. Um diesen Process weiter zu verfolgen, suchte ich nach anderen ähnlichen Schwämmen, die sich auch fanden. Einzelne darunter waren grösser und, was mich sehr überraschte, an einigen Stellen zeigten dieselben eine violette Färbung. Das Skelet der neugefundenen Exemplare bestand ebenfalls aus einzelnen, losen Spiculis, die meisten aber waren zu einem zusammenhängenden Gerüste, durch abgesonderte Hornsubstanz, verbunden. Man konnte den Process der Ausbildung des Gerüstes mit einem allmähligen Umfliessen der Spiculae mit einer halbflüssigen, später erhärtenden Substanz vergleichen. Der Process der Umwandlung des Protoplasma in Hornsubstanz konnte schrittweise verfolgt werden. Beim Färben mit Carmin bemerkte ich anfangs an den Kreuzungstellen einzelne Abschnitte, die farblos blieben. Diese Abschnitte wurden durch Carmin oder Jod scharf abgetrennt; an anderen Präparaten, wo die Balken des Gerüstes schon dicker waren, wurde nur ein Saum desselben gefärbt, das Uebrige blieb farblos. Die weitere Umwandlung des Gerüstes bestand darin, dass die Balken sich eine Zeit lang verdickten und deshalb auch die Maschen enger wurden, aber das geschah nur bis zu einem gewissen Alter des Schwammes; später verloren sie ihre glasshelle, etwas ins gelbliche spielende Farbe, wurden undurchsichtig und gelb gefärbt und die Spicula waren, zuweilen bloss mittelst Kali nachzuweisen. Mit dem Gelberwerden des Gerüstes schienen die Gerüstbalken sich zusammenzuziehen und erst hier bemerkte ich eine kaum deutliche Schichtung. Diese Art der Bildung des Horngerüstes, welche ich mit voller Musse beobachten konnte und wobei es mir an Material nicht fehlte, stimmt nicht ganz mit der Hypothese Max Schultze's (Die Hyalonemen, Bonn 1860, pp. 24. 55.) überein, dass namentlich: das Horngerüst der Hornkieselschwämme auf dem Zusammenfliessen der Schwammzellen beruhe. In dem beschriebenen Falle bestanden die ganze Zeit distinkte Zellen, neben der umfliessenden Protoplasmamasse, die wahrscheinlich von den umliegenden Zellen abgesondert wurde; etwas dem Verschmelzen der Zellen ähnliches habe ich durchaus nicht gesehen. Ich habe diesen Vorgang etwas ausführlicher mitgetheilt, da so viel mir bekannt, der Process der Hornabsonderung bloss mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthet, aber nicht direct an lebenden Schwämmen beobachtet ist.

Der vorhin beschriebene Fall bietet einiges für das

dass die darauf basirte Unterscheidung zweier grossen Gruppen der Halichondrien von Oscar Schmidt[1]) mir vollständig verfehlt scheint, da man dadurch die verschiedenen Entwickelungsstadien mit verschiedenen Gattungsnamen belegen muss.

Die Gerüstbildung scheint mir in der nächsten Beziehung und Abhängigkeit vom Aufenthaltsort und seinem Einflüsse zu stehen. Schon manche Autoren haben diesen Einfluss beachtet. Bronn[2]) bemerkt, dass die näher an der Oberfläche lebenden und den Bewegungen des Wassers, des Sandes, der Steine u. s. w. mehr ausgesetzten Schwammarten von dichterem Gewebe sind, als jene aus grossen Tiefen und dass sie wenigstens die geschütztesten Stationen aufsuchen. Diese Bemerkung, die Bronn für die Arten aufführt, ist vollständig richtig auch für die einzelnen Schwamm-Individuen, nur mit dem Unterschiede, dass die Schwämme mit einem schwächeren Skelet nicht die geschützteren Stationen aufsuchen, sondern dass die Schwämme in ruhigeren Gewässern zu ihrer Erhaltung eine geringere Entwickelung des Skelets bedürfen. Ich habe mehrfach diese Anpassungsverhältnisse während meiner Reisen beobachtet. Nicht bloss die Bewegung des Wassers, sondern auch wahrscheinlich die Temperatur, der Salzgehalt, so wie die chemische Zusammensetzung des Wassers sind Factoren, welche die Skeletbildung bedingen oder verändern. Bei der Veluspa sehen wir schöne Beispiele des Gesagten. Bei der var. gracilis z. B. sehen wir das Skelet fast ausschliesslich aus Spiculis bestehend, während die Exemplare derselben Varietät aus dem Ochotskischen Meer eine viel bedeutendere Hornabsonderung zeigt. Im Skelet der folgenden Var. ist die Hornabsonderung noch viel bedeutender. So folgt die Veränderung der Organisation allmälig der Veränderung des Aufenthaltes. Im Skelet sehen wir also bei der Veluspa keinen Grund, die einzelnen Var. als Gattungen oder Arten anzuführen. Noch weniger Grund dazu werden wir im Gastrovascularsystem finden, zu welchem wir uns jetzt wenden.

Gastrovascular-Apparat der Veluspa polymorpha Mcl.

(Fig. 21.)

Als Ausgangsform der mannigfaltigen Gastrovascularapparatbildungen der Veluspa kann man eine Knospe irgend einer Var. annehmen. Eine solche Knospe besitzt noch kein

Schwammleben interressante. Er zeigt wie die jungen Schwämme von den älteren verschieden sind, nicht nur durch Form, sondern auch durch Farbe und Skeletbildung. Ohne die Zwischenformen zu kennen, hätte ich die nahen Beziehungen des kleinen, klebrigen, gelbbraunen, mit losen Spicula versehenen Schwammes zu dem grossen, schön violetten, mit dem ausgebildeten gelben Horngerüst nie erkannt. Die Zusammengehörigkeit unterliegt in diesem Falle keinem Zweifel, da ich selber alle möglichen Uebergänge ein paar Monate lang in demselben Tümpel beobachtet und gesehen habe, wie sich aus der ersten, allmählich die letzte Form ausbildet.

1) Oscar Schmidt theilt die Halichondrien in zwei Abtheilungen: 1. Deutlich festere Hornsubstanz durchzieht, die Nadeln umgebend. 2. Gar keine oder höchstens eine sehr undeutliche Hornsubstanz. (Spongien des Adriatischen Meeres. pag. 82.)

2) Bronn. Klassen und Ordnungen. 1859. d. 25 Auch Osc. Schmidt, Spongien der Küsten von Algier. p. 40. weist auf den Einfluss der Temperatur bei der Gerüstbildung hin.

besonders differenzirtes Osculum. Alle Poren sind fast gleich gross. Kein Abschnitt der Kanäle zeigt eine besondere Entwickelung. Das Skelet einer solchen Grundform ist ebenfalls noch sehr indifferent, zeigt aber schon eine Anordnung, die als ein Schema für die complicirteren Gerüstbildungen der anderen Var. dienen kann. Es besteht aus Zügen, die radienartig zum Mittelpunkt der Basis stehen. Wenn wir uns so eine Knospe in die Länge gewachsen denken, wobei einzelne Poren sich besonders entfalten und zu Oscula werden, so erhalten wir das Schema des Gastrovascularapparates der Var. gracilis, digitata, repens etc. (Fig. 21, 1.).

Wir sehen, dass aus den indifferenten Poren sich Reihen von Oscula bilden. Sie entstehen reihenweise, oder an einer gewissen Fläche unter dem Einfluss eines gleichen Factors: des Zuströmens des Wassers und der Nahrung (Var. digitata, repens, arctica etc.). — Da, wo sich die Oscula ausbilden entstehen in Folge des Zuflusses des Nahrungsstoffes neue Schichten von Gewebe und neue Skeletschichten.

Eine andere Reihe der Differenzirung besitzt die Var. cribrosa, die nur dadurch vom Grundschema verschieden ist, dass sich die Poren an der Körperspitze zu Osculis entwickeln und der Gastrovascularapparat durch parallel laufende Kanäle (Fig. 21, 2.) repräsentirt wird. Die Kanäle werden in der Fächer- und Trichterform (Fig. 21, 3.) obwohl enger, aber zahlreicher; die Oscula verlieren wieder ihre Bedeutung und werden durch die an der ganzen Oberfläche zerstreuten Poren vertreten. Der Gastrovascularapparat der Var. foliacea zeigt dieselben Verhältnisse, besteht aus parallel laufenden Kanälen und gleichmässig entwickelten Poren. Verschmelzen mehrere dieser Kanäle zu grösseren Verdauungscavitäten, so erhalten wir den Gastrovascularapparat der var. tubulosa. (Fig. 21, 5.) Diesen Differenzirungsvorgang kann man auch auf eine andere Weise erklären; es lässt sich z. B. der Gastrovascularapparat der Var flabelliformis, mit grossen Osculis, als aus dem der Var. repens entstanden denken, so wie aus dem der Var. cribrosa. Sei es wie es wolle, ich sehe im Gastrovascularapparat der Veluspa einen neuen Beweis für die Richtigkeit meines im Anfang dieses Aufsatzes ausgesprochenen Gesetzes: dass die Poren der Schwämme den Osculis homotyp sind, dass letztere sich nur durch eine bedeutende Entwickelung von ersteren unterscheiden. Nur durch die Annahme dieses Satzes scheint mir die grosse Mannigfaltigkeit der Schwämme erklärbar.

Es wäre ganz unrichtig anzunehmen, dass die Veluspa polymorpha[1]) oder die Guancha blanca Ausnahmen oder ganz ausschliessliche Organismen darstellen. Beobachtet man in der Natur, in grösseren Verbreitungsbezirken, wo sich der Einfluss verschiedener Lebensbedingungen geltend machen kann, so finden sich nicht minder interessante Formen und nicht weniger vollständige Reihen, deren Zusammenhang nur dann deutlich hervor-

1) Ich bin überzeugt, dass ich noch manche Var. der Veluspa in den verschiedenen Museen und auf meinen Reisen in verschiedenen Meeren treffen werde.

tritt, wenn man eine grössere Anzahl von Individuen untersucht und die allmählichen Uebergänge zu schätzen weiss.

2. Spuma borealis Mcl. (Taf. II. Fig. 23—30.)

Sie zeigt ebenfalls interessante Formveränderungen und erlaubt uns einen Blick in manche morphologische Verhältnisse zu werfen. Das Museum besitzt sehr viele Exemplare dieses Schwammes, deren grosse Zahl mir die Uebergangsformen zu finden und dieselben, ähnlich wie bei der Veluspa, als folgende Variäten aufzustellen erlaubte.

1. Var. papillosa. (Fig. 23.)

Verschieden grosse Polster oder Ueberzüge, bestehend aus langgestreckten Papillen, die auf einer gemeinsamen Sohle sitzen. Die Poren sind an der ganzen Oberfläche zerstreut; es finden sich nur spärliche Oscula, deren Grösse von den Poren nur sehr wenig verschieden ist. Indem sie den Anheftungskörper verlassen[2]), was gewöhnlich durch mechanische Einwirkung des Wassers (Wellenschlag, Brandung) geschieht, und frei werden, kommt eine sehr eigenthümliche Form zu Stande. Die Sohle krümmt sich an allen Rändern, die Papillen, die dicht an einander zu liegen kommen, verwachsen allmählich (Fig. 24) so, dass man an einigen Exemplaren nur an einzelnen Stellen die verwachsenen Papillen wahrnimmt. So entsteht eine neue Varietät, nämlich die:

2. Var. convoluta (Fig. 25, 26).

Sie kennzeichnet sich durch gezackte Contouren (Fig. 26. *a*, *c*) und bildet kugel-, ei- oder walzenförmige Körper, die Herr von Middendorff sehr treffend «Schwammgerölle» nennt. Sie enthalten meistens eine Höhlung, die man auf dem Durchschnitt in Fig. 26 sieht. Ihre Entstehung intriguirte mich sehr, bevor ich nicht eine Zwischenform fand, die diese Höhlung auf die einfachste Weise erklärt. Man vergleiche nur Fig. 24 mit Fig. 25 und den Durchschnitt *B* (Fig. 25) mit dem Durchschnitt *A* (Fig. 26). Indem sich nämlich die Ränder des Polsters einbiegen, entsteht an der oberen Fläche des Schwammes eine Ausbuchtung, in welche die Papillen hineinragen (*c* Fig. 24). Indem diese Ausbuchtung oder Einkerbung (*c* Fig. 24 und 25) von den verwachsenden Papillen überbrückt wird, bildet sich eine verschieden gestaltete Cavität, die durch eine oder

2) Hier scheint es mir am Platz, zu bemerken, dass die Schwämme und ihr Leben durchaus nicht an eine bestimmte Stelle gebunden sind. Ich habe mich mehrfach überzeugen können, dass sehr viele Schwämme nicht blos festsitzende Massen bilden, sondern auch durch die Strömung fortgetrieben, ein Nomadenleben führen, wobei sie sich weiter entwickeln und wachsen können; das ist ein wichtiges Moment für die Verbreitungsweise dieser Organismen.

mehrere Oeffnungen nach aussen mündet (Fig. 25. B. *c*.). Diese Cavität übernimmt hier wirklich eine der ächten verdauenden Cavität analoge Function. Diese Bildung deutet auf die grosse Indifferenz des Gastrovascularapparates der Schwämme, indem sie beweisst, dass jede Stelle der Oberfläche des Schwammkörpers zu einer verdauenden Cavität sich gestalten kann und die äusseren Poren zu inneren werden können.

Diese Cavität wird durch weiteres Verwachsen des umgebenden Schwammgewebes in eine abgeschlossene Höhlung verwandelt und nur bei genauerem Betrachten findet man sie durch eine gewundene Spalte mit der Aussenwelt in Zusammenhang (Fig. 26. *A'*); sie kann sogar vollständig schwinden (dieselbe Fig. *B'*). Fundorte: Ochotskisches Meer, Insel Paramuschier, Wosnessensky, v. Middendorff.

3. Var. tuberosa. (Fig. 27. 28. 29.)

Wenn wir wieder von der var. papillosa (Fig. 23) ausgehend, uns einige der Poren zu Oscula differenzirt und die Papillen theilweise verwachsen, theilweise zu Höckern modifizirt denken, so entsteht die var. tuberosa. Es finden sich auch Spuren der Verwachsung der Papillen an einzelnen Stellen. An mehreren Exemplaren finden sich die Oscula nicht auf Höckern, sondern sie liegen ganz flach auf der Oberfläche des Schwammes oder auf kleinen Papillen oder Warzen (Fig. 27 und 28). Diese Exemplare können somit als Uebergänge zu dem in Fig. 29 abgebildeten Schwamm betrachtet werden.

Fundorte: Im Ochotskischen Meer, v. Middendorff, Wosnessensky; im Eismeer, v. Baer, Middendorff.

4. Var. velamentosa. (Fig. 30.)

Diese Schwammvarietät kommt oft als Ueberzug auf verschiedenen Fucoiden vor; und zwar in weissen, dicken Krusten, welche über $1^1/_2$ Fuss lang werden. In dieser Form und als Bruchstücke der anderen Var. hat sie einen sehr bedeutenden Verbreitungsbezirk.

Fundorte: Bei den Inseln Paramuschir, Schumschu, Unalaschka, Wosnessenki, bei Sitcha und an der Kalifornischen Küste Fischer, Ochotskisches Meer v. Middendorff, mare glaciale, v. Baer und v. Middendorff, bei Novaja Semlja, Schwanenbesser.

Das Skelet der Spuma borealis besteht aus verschiedenen langen und zugespitzten einfachen Kieselspiculis ganz ohne Hornsubstanz (Fig. 32).

Der Gastrovascularapparat ist interessant durch seine Mannigfaltigkeit. Während in der var. papillosa sich Poren mit wenigen Osculis finden, prädominiren in der var. convoluta ausschliesslich die ersten. Einige Exemplare dieser Var., wie *B'* (Fig. 26), die scheinbar aus sehr dichtem Gewebe mit zahlreichen mikroskopischen Poren und Kanälen bestehen, sind trotzdem für Wasser sehr durchdringlich. Die harten, spröden Kugeln bekommen beim

Liegen im Wasser eine elastische Wachsconsistenz. Wir sehen, dass die var. convoluta, durch die Poren genährt, sehr gut fortwachsen kann, was sich im Zusammenwachsen und Verschwinden der Cavität (*c.* Fig. 25 und 26) manifestirt. In der var. tuberosa finden wir dagegen die Differenzirung grosser Oscula und ächter verdauender Cavitäten (Fig. 29 *v*) im Gegensatz zu der Cavität (Fig. 25 *c*), die ich bei der var. convoluta beschrieben habe. Endlich treffen wir das Vorhandensein dieser beiden, auf verschiedene Weise entstandenen verdauenden Cavitäten an demselben Object. Auf dem Durchschnitt (Fig. 30) sehen wir die echten Cavitäten *v* neben den anderen *c* bestehen.

Nun will ich die Aufmerksamkeit auf eine Form lenken, welche uns über die Lebensdauer und Entwickelung der Spongien, bei näherer Beobachtung der lebenden Schwämme, Aufschluss geben könnte. Es ist ein echter Hornschwamm, eine Euspongia, die sich in südlichen Theilen des Ochotskischen Meeres, sogar an den Mündungen der Flüsse Ud und Dshuktschandran findet: die E. Brandtii.

3. Euspongia Brandtii Mcl.

Dieselbe kommt sehr verschieden gestaltet vor, zeigt aber die Eigenthümlichkeit nicht über 1 Cm. dick zu werden. Sie findet sich in Blätter-, Fächer-, Schalen-, Trichter- und Fingerform. Die ziemlich grossen Oscula sind an einer Fläche des platten Körpers reihenweise angeordnet; aber auch hier zeigt sich ihre Lagerung durch Anpassung bedingt. Es befindet sich in der Sammlung eine Trichterform, die ihre Oscula an der inneren Wandung besitzt; dagegen sind an einem anderen Exemplare, das als platte Schale gestaltet ist, die Oscula blos an der äusseren Seite vorhanden. Die platte Gestalt dieses Schwammes ist sehr günstig um beim durchfallenden Licht die Anordnung der Fasern zu untersuchen.

Fig. 32. 1. zeigt schematisch das Bild, welches man sieht. Die punktirten, von der Basis ausstrahlenden Linien deuten auf die Anordnung des Horngerüstes; ausserdem bemerkt man verschiedene bogenartige Linien. Wenn man die betreffenden Stellen mikroskopisch untersucht, so stellt sich heraus, dass diese Linien durch besonders zahlreiche Querverbindungen und Verdickung der Fasern hervorgebracht sind. Diese Abschnitte und bogenartigen Contouren entsprechen, wie es sich durch den Vergleich mit anderen Objecten herausstellt, verschiedenen Wachsthumsperioden. Die Richtung, Breite und Höhe derselben sind sehr wechselnd; diese Linien scheinen auch in gewisser, und zwar sehr naher Beziehung zu der Anordnung der Oscula zu stehen. Alle diese Umstände lassen sich nur am lebenden Schwamm ermitteln. Welchen Zeiträumen diese Perioden entsprechen, wovon die Aenderung der Wachsthumsrichtung abhängt, bleiben offene Fragen. Am wahrscheinlichsten

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

scheint es, wenn man die grossen Schwankungen in der Anordnung dieser Bögen betrachtet, dass jede solche Periode einer günstigen Aenderung der Temperatur entsprechen dürfte. Eine Beobachtungsreihe an lebenden Schwämmen kann diese Fragen leicht lösen, und auf diese Weise das Alter, das die Schwämme erreichen können, aproximativ feststellen; um so mehr, da die meisten Halichondrien (die Veluspa z. B.) sehr schön entwickelte Wachsthumslinien zeigen, die nur bei wenigen Schwämmen schwer zu verfolgen sind. Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch andere Autoren diese Linien gesehen und ähnlich gedeutet haben, aber in der Litteratur, die mir im Momente zu Gebote steht, finde ich gar nichts diese Fragen betreffendes.

4. Baeria ochotensis Mcl. (Fig. 33—34.)

Die Sammlung besitzt zwei Exemplare dieses schönen Kalkschwammes [1]), wovon ich jedes einzeln beschreiben will. Das grössere (Fig. 34) Exemplar erscheint als eine 6 Cm. lange und 6 Cm. breite, $1^1/_2$ Cm. dicke Scheibe, deren Ränder verdickt sind. Die beiden vertieften Flächen zeigen noch deutlich die, wahrscheinlich früher überall, verbreitete Structur der Oberfläche des Schwammes. Auf diesen concaven Flächen sieht man nämlich von allen Seiten hervorragende, zottige Fortsätze, die aus Büscheln von langen Spiculis bestehen (Fig. 34) und sich hier dank der Excavation noch erhalten haben, während sie an den wulstförmigen Rändern, in Folge der Reise oder vielleicht auch noch früher im Naturzustande, abgeschliffen worden sind. Als Rest dieser zottigen Fortsätze sieht man fast an der ganzen Oberfläche abgerundete Höcker bestehen. Das andere, kleinere Exemplar (Fig. 33) hat eine längliche Gestalt, ist nicht so flach, wie die vorhin beschriebene Form und zeigt fast an der ganzen Oberfläche die zottenartigen Fortsätze. Am oberen Rande der Basis findet sich ein langgestrecktes Osculum, welches in eine geräumige verdauende Cavität führt. — Auf dem medianen Durchschnitt, welcher parallel den breiten Wandungen geführt ist, sieht man, dass die verdauende Cavität nur einen geringen Theil des Körpers einnimmt und ganz unregelmässig gestaltet ist. (Fig. 33 c. Fig. 348.) Die übrige Körpermasse wird von zahlreichen, ebenfalls unregelmässig angeordneten Kanälen durchzogen, welche theilweise in die verdauende Cavität, theilweise durch die zahlreichen Poren, die zwischen den Fortsätzen gelagert sind, ausmünden [1]). Der Körper des Schwammes im trocknen Zustande, wie ich denselben untersuchte, zeigte nur Spuren des Zellenparenchyms und besteht zum Theil aus sehr verschieden grossen und verschieden geformten Kalkspiculis (Fig. 35), die im Schwamm eine gewisse Anordnung zeigen.

---

1) Nach dem Systeme Osc. Schmidt's steht die Baeria ochotensis den Syconen am nächsten. — und zwar dem Sycon asperum.—Nach dem Systeme der Kalkschwämme Haeckel's würde die Baeria ochotensis zu der Familie der Cladoporenta gehören (Prodromus eines System der Kalkschwämme). Jenaische Zeitschrift. Bd. V Heft 2. pag. 253

Die oberflächlichere Schicht, wie auch die zottenartigen Fortsätze bestehen aus einfachen, langgestreckten Spiculis, so dass die Poren, die diese Schicht durchbrechen, so wie das Osculum, Kränze einfacher Spiculae besitzen. In der übrigen Körpermasse finden sich meistens dreistrahlige Spiculae, die zum Theil von sehr bedeutender Grösse sind, so dass man mit blossem Auge ihre Form unterscheiden kann. (Die Arme einzelner Spiculae zeigen eine Länge von 2 Mm.) Ausser diesen grossen drei- und vierstrahligen Spiculae finden sich noch andere von sehr mannigfaltiger Grösse und Form. (Fig. 35.) Die grösseren Spiculae sind meistens um die Kanäle gelagert, so dass zwei Schenkel in der Wandung des Kanals, der dritte in das Lumen desselben zu liegen kommt.

Fundort der Baeria ochotensis ist das Ochotskische Meer.

In der akademischen Sammlung russischer Schwämme der borealen Zone finden sich, wie aus dem Obigen ersichtlich, Repräsentanten fast aller Hauptabtheilungen, und zwar: der Halichondriae (Veluspa polymorpha, Spuma borealis, Ceraospongiae (Euspongia Brandtii) und der Calcispongiae (Baeria ochotensis). Ausser diesen Formen ist übrigens noch eine Corticata vorhanden, welche von Wosnessenski stammt; die genauere Prüfung derselben habe ich mir jedoch für die nächste Zukunft zufgespart. Alsdann hoffe ich auch eine Collection von Schwämmen durchzuarbeiten, welche im letztverflossenen Sommer von Herrn Jarshinski[1]) im Weissen Meere und an den Küsten Lapplands gesammelt und mir zur wissenschaftlichen Verwerthung freundlichst überlassen wurde. Dass ich nicht im Stande bin die Beschreibung dieser Objecte sogleich hier anzuschliessen, dürfte in sofern sein Gutes haben, als ich später die neusten Arbeiten von O. Schmidt und Haeckel, von denen die eine mir gegenwärtig nicht zu Gebote steht, die andere erst erscheinen soll, werde benutzen können.

1) Herr F. Jarshinski ist Conservator am zoologischen Kabinet der Universität zu St. Petersburg und machte seine nordische Reise im Auftrage der St. Petersburger Naturforschergesellschaft.

Schlussbemerkungen.

Je näher ich zu den besprochenen Resultaten meiner Untersuchungen gelangte und je klarer mir der Zusammenhang der beschriebenen Formen vorschwebte, desto stärker wurde in mir der Wunsch rege, die physikalischen Verhältnisse der Gegenden kennen zu lernen, die diese so verschieden gestalteten, ja sogar verschieden organisirten Formen hervorgebracht haben. Ich wusste sehr wohl, dass ich nur weniges über die Momente erfahren würde, die diese allmählige, aber doch grosse Abänderung hervorgebracht haben. Wir besitzen überhaupt nur sehr spärliche Untersuchungen, die, indem sie die allmähligen Modificationen der Organisation controlirten, auch in der umgebenden Sphäre nach den Ursachen dieser Abänderung suchten. Zu ähnlichen Untersuchungen, die die innigste Einwirkung der Umgebung auf die betreffenden Objecte nachzuspüren als Ziel setzen, ist, ausser vielen Vorarbeiten, Kenntnissen und Mühen, die lebende Natur mit allen ihren Existenzbedingungen nothwendig. Vor mir lag todtes, zusammengeschrumpftes Material als Object der Untersuchung und statt der umgebenden Natur, bloss einige Schilderungen und Beobachtungen der Gegenden, woher meine Untersuchungsobjecte stammten. Ich musste auf Vieles verzichten und die Beantwortung der nothwendigen Fragen in den Werken derjenigen Forscher suchen, die jene Gegenden besucht haben.

Vor allem scheint es mir nothwendig, um die grosse Formverschiedenheit der Schwämme zu erklären, auch eine grosse Verschiedenheit der Umgebung vorauszusetzen.

Das Ochotskische Meer bietet wirklich sehr eigenthümliche und verschiedenartige Lebensbedingungen für seine Einwohner. — Betrachten wir die Temperatur des Wassers, so interessiren uns hierbei hauptsächlich die mehr oberflächlichen Schichten, da die Schwämme, die das Material zu dieser Abhandlung lieferten, aus keinen beträchtlichen Tiefen stammen. Es mag die Temperatur des Wassers des Ochotskischen Meeres in 100′ Tiefe unter dem Gefrierpunkt erkaltet sein, und sich der Eisboden der Polarregionen bis unter das Ochotskische Meer erstrecken [1]), die oberen Schichten eben sind es, die die enormen, täglichen Schwankungen der Meerestemperatur zeigen, die fast doppelt so gross sind, als die der Lufttemperatur [2]).

---

1) T. v. Middendorff, Sibirische Reise. Bd. IV. Th. 1. 3. Lief. Klima. p. 519.

2) ibid. p. 510.

Es ist im südlichen Ochotskischen Meere, welches fast unter denselben Breiten wie Gotha und Jena liegt, beobachtet worden, dass das Meer erst in der zweiten Hälfte des Monats August eisfrei wird [1]), wogegen die Südspitze Kamtschatka's (fast unter derselben Breite) schon im März vom Eise befreit wird [2]). Es finden sich dort Buchten, wo das Wasser über 9° R. warm ist, und in keiner grossen Entfernung von ihnen Stellen wo es nur $1\frac{1}{2}$° Wärme zeigt [3]).

Wenden wir uns zu den Strömungen, die so äusserst wichtig für die Verbreitung der Organismen sind. Wir treffen die Strömungen aus wärmeren Breiten, so den Strom von den Japanischen Inseln nach Kamtschatka [4]), unter dessen Einwirkung die Spitze von Kamtschatka so früh eisfrei wird. Durch die Meerenge der Tartarei tritt ein kalter Strom aus den nördlichen Regionen des Ochotskischen Meeres nach Süden längs der chinesischen Küste. Ein wärmerer dagegen tritt durch dieselbe Meerenge ein. Ebenso findet ein fortwährender Austausch von Wasser zwischen dem Ocean und dem Ochotskischen Meere statt; jede Fluth [5]) bringt Wasser aus dem Ocean, jede Ebbe bedingt ein Ausströmen des Wassers in entgegengesetzter Richtung [6]) und eine fortwährende Brandung an den schmalen Pforten, die durch die Kurilen gebildet sind.

Auch der Salzgehalt im Ochotskischen Meere ist ein sehr schwankender. Das Ochotskische Meer, als ein in höheren Breiten gelegenes, besitzt schon als solches, wegen der geringeren Verdunstung und der starken Nebel, einen geringeren Salzgehalt [7]). Dazu gesellen sich noch locale Verhältnisse: das Ausmünden der Flüsse, Strömungen aus Regionen, die weniger Salzgehalt besitzen, wie das Nord-Japanische Meer [8]). Einflüsse auf den Salzgehalt ganz entgegengesetzter Natur werden durch andere Strömungen aus wärmeren Regionen und Communicationen mit dem salzigen Wasser des Oceans hervorgerufen.

Ausser diesen Einwirkungen auf locale Verhältnisse, spielen die Strömungen bei der Verbreitung der Organismen eine sehr bedeutende Rolle, namentlich dienen sie als Transportmittel derselben. Solche Strömungen finden wir, wie schon erwähnt, sehr zahlreich in den Gegenden des nördlichen Stillen Oceans vertreten; durch ihre Vermittelung können und werden tropische Formen fast unter polare Verhältnisse gebracht, und da gerade die Schwämme, wie mir scheint, Organismen sind, die durch ihre Indifferenz und Anpassungsvermögen grosse Schwankungen der Umgebung aushalten können, so kann das Studium der Verbreitung und allmäligen Abänderung der Schwämme eine Reihe interessanter und wichtiger Fragen beantworten.

Durch diese Aufzählung einiger Verhältnisse wollte ich dem Leser nur in Erinnerung

---

1) ibid. p. 512.
2) ibid. p. 518.
3) ibid. p. 517.
4) L. v. Schrenk's Reisen und Forschungen im Amurlande, p. 739.
5) Die Fluth im Ochotskischen Meere zeigt beträchtliche Dimensionen, v. Middendorff sah sie im Tugar-Busen 21′ hoch steigen. (Bd. 2. Th. 1. p. 389.)
6) v. Schrenk, p. 760.
7) ibid. p. 820.
8) ibid. p. 820.

bringen, dass gerade diese Regionen, aus welchen die beschriebene Sammlung gebracht ist, einen grossen Spielraum für die verschiedenartigsten Bedingungen des Lebens und der Variabilität der Organismen bietet.

Fragt man, zu welchem Reich oder faunistischen Gebiet die Schwammfauna Nord-Ost-Asiens zu zählen ist, so muss man gestehen, dass bei dem jetzigen, sehr eigenthümlichen Zustand der Schwammclassification [1]) und bei unseren geringen Kenntnissen der angrenzenden Gebiete, auf diese Frage keine strikte Antwort gegeben werden kann. Zieht man aber in Betracht, was andere Forscher über Faunen anderer Thiergruppen äussern, oder wirft man einen Blick auf die Karte des Stillen Oceans, so ist kein anderer Schluss möglich, als dass die Nord-Ostasiatische Schwammfauna in nächster Beziehung zu dem sogenannten Indo-Pacifischen Reiche steht. Die eigenthümlichen Verhältnisse, die das Ochotskische Meer zu einem Theil des Eismeeres [2]) gestempelt haben, sind die Ursachen, dass nahe verwandte Formen einen eigenthümlichen Charakter angenommen haben. Alle Beziehungen zu den näheren Faunengebieten, so wie das Einwirken der Lebensbedingungen in ihrer Totalität auf die Variationen, müssen bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kentnisse als offene Fragen betrachtet werden, deren Lösung, der grossen Accomodationsfähigkeit der Schwämme wegen, noch zu manchen biologisch-wichtigen, Resultaten führen kann.

1) Fast jeder Naturforscher, der sich mit Schwämmen beschäftigt, hat seine eigene Classification.

2) v. Schrenk und von Middendorff deuten auf manche verwandschaftliche Anklänge der Fauna der Behring-Strasse mit der des Südmeeres, Neuhollands und Neuseelands hin (Schrenk p. 870, Middendorff Bd. 2. Th. 1. p. 453 und viele andere Stellen).

Erklärung der Abbildungen.

Die Abbildungen sind in verkleinertem Maassstabe angefertigt und die Reduction bei jeder Figur angegeben. Da die Zeichnungen nach Museumsexemplaren entworfen sind, so schien es mir nicht wichtig besonderes Gewicht auf die Abbildung der Oberfläche der Schwämme zu legen, da dieselbe im Naturzustande doch eine Andere gewesen ist, und ich begnügte mich daher mit der genauen Widergabe der Contouren. Die abgebildeten Exemplare befinden sich im Museum der Akademie.

Für alle Figuren geltende Bezeichnungen.

p. — Poren an der Oberfläche des Schwammes.
ip. — Innere Poren.
o. — Oscula.
v. — Aechte verdauende Cavität.
vc. — Verdauungskanäle.
c. — Cavität, die durch Anpassung entstanden ist, wie die Aushöhlung der var. infundibuliformis der Veluspa polymorpha oder der var. convoluta der Spuma borealis.
s. — Spicula.
h. — Hornsubstanz.
r. — Linien, die Anordnung des Gerüstes zeigend.
w. — Wachsthumslinien.
wp. — Wachsthumsperioden.

Taf. I.

Varietäten der Veluspa polymorpha.

In den Abbildungen dieses, sowie des auf II Taf. abgebildeten Schwammes sind bloss die Oscula berücksichtigt, die Poren die an der ganzen Oberfläche der Schwämme verbreitet sind, sind weggelassen.

Fig. 1 und 2. Var. *gracilis*. Mündung des Flusses Ud.
Fig. 3. Var. *digitata*. Mündung des Flusses Aldona.
Fig. 4. Var. » Insel Unalaschka.
Fig. 5. *Spongia baicalensis*. Lac. Baical.
Fig. 6. Var. *repens*. Bären-Inseln.
Fig. 7. Uebergangsform der Var. *repens* und *gyriformis*. Ochotskisches Meer.
Fig. 8. Uebergang von der Var. *flabelliformis* zu der Var. *gyriformis*. Insel Achta.
Fig. 9. Var. *gyriformis*, mehr von der Seite. Insel Achta.
Fig. 10. Var. » , ein anderes Exemplar von Oben. Insel Achta.
Fig. 11. Var. *arctica*. Mare Glaciale.
Fig. 12. Var. *cribrosa*. Ochotskisches Meer. Cap Mosaika.
Fig. 13. Var. » mit einer langausgestreckten Osculaplatte und Metameren. Golf Ajan.
Fig. 14. Gruppe der *Veluspa*. Mündung des Flusses Ud.
A. Gruppe der Var. *cribrosa*, die durch Verwachsen und allmähliges Schwinden der Osculaplatte zu der Var. *flabelliformis* wird.
B. Var. *flabelliformis*, mit sehr entwickelten Osculis und verdauenden Cavitäten, Uebergang von dieser Var. zu der Var. Fig. 8.
C. Var. *flabelliformis* mit deutlichen Verwachsungen und Knospen. Ein Theil löst sich als Var. *foliacea*. *D*.
F. *Veluspa* als Ueberzug auf fremden Körpern.
Fig. 15. Var. *flabelliformis*. Mündung des Flusses Dshuktschandran.
A. mit einem Rest der Osculaplatte und mit kaum angedeuteten, grösseren Wachsthumperioden entsprechenden, parallel dem oberen Contour laufenden Wachsthumslinien.
B. Uebergang der Var. *flabelliformis* zur Var. *infundibuliformis;* die seitlichen Ränder rücken an einander.
Fig. 16. Var. *infundibuliformis*. Ochotskisches Meer. Ein Stück des einen Randes ragt über die Verwachsungstelle hervor.
Fig. 17. Var. *infundibuliformis*. Mündung des Flusses Ud. Grosses Exemplar mit zerfetzten Rändern, deren Stücke zur Var. *foliacea* geworden sind. Regelmässige, bogenartig angeordnete Verdickungen der Wandungen, die wahrscheinlich den Wachsthumsperioden entsprechen.
Fig. 18. Var. *tubulosa*. Insel Kadjak.

Taf. II.

Fig. 19. Schema des Gastrovascularapparates einer jungen Halichondrie, das als Grundform des Wassergefässsystems der meisten Schwämme angesehen werden kann.
A. Medianer Durchschnitt. Fast gleich grosse Poren und Verdauungskanäle zeigend. — *B*. Oberfläche eines solchen Schwammes von Poren durchbrochen. Jede Pore kann sich

aus einem solchen indiferenten Zustand zu einen Osculum, jeder verdauende Kanal zu einer verdauenden Cavität umgestalten. Junge Halichondrien oder Knospen an älteren Schwämmen sind lebende ähnliche Schemata.

Fig. 20. *A*. Querschnitt durch einen lebendigen Hornschwamm mit sämmtlichen Weichtheilen. *B* Horngerüst desselben Querschnittes.

Fig. 21. Schema des Gastrovascularapparats der Varietäten der *Veluspa polymorpha*.

1. Anordnung der Hohlräume (schwarz) in der Var. *gracilis*, *digitata*, *repens*, *arctica*. so wie der *Spongia baicalensis*.
2. Gastrovascularapparat der Var. *cribrosa*.
3. Gastrovascularapparat der Var. *flabelliformis*, *infundibuliformis* und *foliacea*.
4. Gastrovascularapparat der Var. *flabelliformis* mit entwickelten (durch Verschmelzen mehrerer Verdauungskanäle entstandenen), verdauenden Cavitäten, die mit grossen Oscula (*o*) nach aussen münden.
5. Gastrovascularapparat der Var. *tubulosa*, eine weitere Differenzirung der vorhergehenden Var.

Fig. 22. Skelet der *Veluspa polymorpha*.

1. Spicula des Gerüstes durch Kochen in Salpetersäure isolirt, verschieden lang und verschieden zugespitzt.
2. Ein Stück des Gerüstes der Var. *arctica*.
3. Ein Stück des Gerüstes der Var. *gracilis* mit sehr geringer Hornabsonderung.
4. Ein Stück des Gerüstes einer beliebigen Var., um die Verstärkungszüge (*z*) im Skelet zu zeigen, die durch reichlichere Absonderung der Hornsubstanz entstehen.
5. Gerüst der *Spongia baicalensis*.
6. Spicula aus demselben Gerüst durch Kochen in Säure isolirt; sie unterscheiden sich von denen der Var. der Leuckartea durch eine rauhere, höckerige Oberfläche.

Fig. 23—30. Varietäten der *Spuma borealis*.

(Es sind hier, wie bei der *Veluspa polymorpha*, bloss die extremsten Formen dargestellt.)

Fig. 23. Var. *papillosa*. *Mare Ochotense*. Keine besonders differenzirten Oscula.

Fig. 24. Uebergang der vorhergehenden Var. zur Var. *convoluta;* die Papillen, die allmälig zusammenwachsen, ragen in die Einkerbung *c*. hinein.

Fig. 25. *A*. Ein weiteres Stadium; die Papillen sind fast ganz verwachsen, die Einkerbung überbrückt, es bestehen aber zwei Oeffnungen der kanalartigen Aushöhlung *c*., welche auf den Durchschnitt desselben Objects *B*. schön zu sehen ist.

Fig. 26. Gruppe der Var. *convoluta*, *Mare ochotense*, *Mare glaciale*, Behringsstrasse. *A'* Durchschnitt durch *A*. Die Höhle *c* und der enge Ueberrest der Ausmündung sind noch zu sehen. Die Cavität *c* ist beim Exemplar *B* ganz verschwunden. Weitere Kanäle als in der übrigen Masse scheinen die früher bestandene Cavität anzudeuten (*B'*).

Fig. 27. Uebergang der Var. *papillosa* zur Var. *tuberosa;* es differenziren sich einzelne Oscula, die meistens auf Höckern gelagert sind.

Fig. 28. Ebenfalls ein solcher Uebergang; die Oscula liegen auf unbedeutenden Höckern. Die grossen Oscula führen in geräumige verdauende Cavitäten, *v*, wie man es auf dem Durchschnitt eines der Höcker sehen kann.

Fig. 29. Var. *tuberosa*. Mare Glaciale. Grosse Höcker mit grossen Oscula an der Spitze. Die Oberfläche der Höcker zeigt Längsrinnen. Die Verbreitung des Gastrovascularapparates ist auf dem Durchschnitt, ähnlich wie in der Fig. 28, zu sehen.

Fig. 30. *A* Var. *velamentosa*. Ueberzug auf einem *Thalasiophyllum clathrum*. *c* Ausmündungen der

Cavitäten, die durch Ueberwachsen einiger Theile der Oberfläche des Schwammes, ähnlich wie bei der Var. *convoluta*, entstanden sind. *o* Oscula, Ausmündungen echter verdauender Cavitäten. Diese Verhältnisse sind deutlich auf den Durchschnitt desselben Ueberzuges *B.* dargestellt. *v* Echte verdauende Cavitäten mit den Oscula *o.* — *c.* Höhlung wie in der Var. *convoluta.* (Fig. 25. *B.*)

Fig. 31. Spicula der *Spuma borealis.*

Fig. 32. Schema der Anordnung des Gerüstes und der Wachsthumsperioden bei:

1. *Euspongia Brandtii. wp* Wachsthumsperioden, durch Wachsthumslinien *w* abgegrenzt, *r* Linien, die die Anordnung des Gerüstes andeuten. — Die Richtung in den Wachsperioden ist eine verschiedene. Es finden sich in diesem, in natürlicher Grösse abgebildeten Schwamm nicht weniger als 17 solcher Wachsthumsperioden.
2. Längsdurchschnitt desselben Schwammes.
3. Querdurchschnitt desselben Schwammes. Die Wachsthumsperioden erscheinen als concentrische Kreise.
4. Längsschnitt durch die Var. *gyriformis* der *Veluspa.*
5. Längsschnitt durch die Var. *digitata* der *Veluspa.*

Fig. 33. *Baeria ochotensis*, kleineres Exemplar.

A. Die ganze Oberfläche mit zottigen Fortsätzen bedeckt.

B. Derselbe Schwamm von oben. Langgestrecktes Osculum.

C. Längsdurchschnitt desselben Exemplares.

Fig. 34. *Baeria ochotensis*, das grössere Exemplar.

A. Die Fortsätze blos in der vertieften Stelle erhalten. *B* Längsdurchschnitt: ähnliche Verhältnisse wie Fig. 33. *B.* — *rs* Eine Art von Rindenschicht, die durch lange, einfache Spicula gebildet ist.

Fig. 35. Verschiedene Spicula der *Baeria ochotensis;* die Schenkel der Grösseren zeigen eine Länge von 2 Mm.

A
B
C
D
F
A
B

M Maclay ad nat del

Jvanson sculp

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY